

ISU-ISU PENGINTEGRASIAN PANGKALAN DATA UKUR
KADASTER DAN SISTEM PENDAFTARAN TANAH BERKOMPUTER

GENGATHARAN A/L MARIAPPAN

Tesis ini dikemukakan
sebagai memenuhi syarat penganugerahan
Ijazah Sarjana Sains (Kejuruteraan Geomatik)

Fakulti Kejuruteraan Dan Sains Geoinformasi
Universiti Teknologi Malaysia

APRIL 2005

*Untuk ayah, ibu, adik-beradik, anak-anak dan isteri ku Sivananthiny
yang tersayang*

PENGHARGAAN

Penulis ingin merakamkan penghargaan yang ikhlas kepada penyelia projek Profesor Dr. Abdul Majid Abd. Kadir ke atas segala panduan, bimbingan, nasihat dan dorongan yang beliau telah hulurkan di sepanjang tempoh menjalankan penyelidikan tesis ini.

Penghargaan juga turut disampaikan kepada Profesor Madya Ghazali bin Desa, Dr.Abdullah Hisam bin Omar, En.Marzuki bin Mohd Kassim, bekas pengarah Ukur dan Pemetaan Pulau Pinang, Puan Jamilah binti Ibrahim, Timbalan Pengarah Ukur Pulau Pinang, En.Hassan bin Saat, bekas Timbalan Pengarah Tanah dan Galian Pulau Pinang dan kerjasama daripada kakitangan Jabatan Ukur dan Pemetaan Pulau Pinang, kakitangan Pejabat PTG Pulau Pinang dan kakitangan Pejabat Tanah dan Daerah Larut Matang dan Selama, Taiping dan juga semua pihak yang membantu samada secara langsung atau tidak langsung untuk menjayakan projek penyelidikan ini.

ABSTRAK

Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia telah memperkenalkan Sistem Pengurusan Data Kadaster (SPDK) pada tahun 1997. Antara tujuan utama Sistem Pengurusan Data Kadaster ini ialah untuk mempopulasikan Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK) di semua Jabatan Ukur dan Pemetaan Negeri. Manakala Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar pula telah melaksanakan Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer (SPTB) di Pejabat Tanah dan Galian dan Pejabat- Pejabat Tanah dan Daerah disetiap negeri bermula pada tahun 1995. Antara tujuan utama sistem ini ialah untuk memudahkan proses pendaftaran surat hakmilik tanah, pinda milik tanah, carian rekod tanah dan lain-lain urusan berkaitan tanah melalui komputer. Kedua-dua sistem tersebut (SPDK dan SPTB) berasaskan komputer tetapi berfungsi secara persendirian (*stand-alone system*) dan ini menyebabkan maklumat-maklumat yang sangat bernilai tidak dapat digunakan sepenuhnya untuk pengurusan dan pentadbiran tanah yang cekap dalam era kemajuan Teknologi Maklumat dan Komunikasi. Oleh yang demikian, penyelidikan ini dijalankan untuk mengkaji dan mengenalpasti isu-isu pengintegrasian kedua-dua sistem SPDK dan SPTB supaya satu model konseptual pengintegrasian antara PDUK dan SPTB dapat dibangunkan. Hasil kajian mendapati kedua-dua sistem, PDUK dan SPTB, boleh diintegrasikan melalui prosedur dan peraturan kerja berlandaskan teknologi dan konsep digital.

ABSTRACT

The Department of Survey and Mapping Malaysia has introduced the Cadastre Data Management System (CDMS) in the year 1997. One of the main purpose of the CDMS is to repopulate the Digital Cadastral Database (DCDB) for the Departments of Survey and Mapping at all states. On the other hand, The Ministry of Natural Resources and Environmental formally known as The Ministry of Land and Cooperative Development has also introduced Computerized Land Registration System (CLRS) at the State Land and Mines Offices as well as the Land Offices throughout the country from the year 1995 onwards. The purpose of this system is to ease the registrations of the land titles and land dealings using the computerized system. Both systems are computer based stand-alone system whereby important land informations to be used effectively and effeciently. Therefore, the aim of this research is to investigate issues related to DCDB and CLRS in order to develop a conceptual model that can integrate DCDB and CLRS. The results of this research show that these two systems can be integrated base on procedure and regulation that fit to the technology and digital environment working concept.

KANDUNGAN

BAB	PERKARA	MUKA SURAT
	JUDUL TESIS	i
	PENGAKUAN	ii
	DEDIKASI	iii
	PENGHARGAAN	iv
	ABSTRAK	v
	ABSTRACT	vi
	KANDUNGAN	vii
	SENARAI RAJAH	xiii
	SENARAI JADUAL	xv
	SENARAI SINGKATAN	xvi
	SENARAI LAMPIRAN	xviii
1	PENGENALAN	1
	1.1 Pendahuluan	1
	1.2 Pernyataan Masalah	5
	1.3 Tujuan Kajian	6
	1.4 Objektif Kajian	6
	1.5 Skop Kajian	7
	1.6 Kepentingan Dan Sumbangan Kajian	8
	1.7 Metodologi Kajian	8
	1.8 Struktur Kandungan Topik	11

2	SISTEM KADASTER SPATIAL	13
2.1	Pendahuluan	13
2.2	Latar Belakang	13
2.3	Perkembangan Model-Model Kadaster	15
2.3.1	Model Data Kadaster	17
2.3.2	Model Organisasi Kadaster	19
2.3.3	Sistem Kadaster dan Pembangunan Berterusan	21
2.4	Model Kadaster Spatial	22
2.5	Komponen Sistem Kadaster	24
2.5.1	Definasi Kadaster	25
2.5.2	Komponen Data Kadaster	26
2.5.3	Komponen Organisasi Kadaster	30
2.6	Rumusan	33
3	PELAKSANAAN SISTEM PENGURUSAN DATA KADASTER	35
3.1	Pendahuluan	35
3.2	Sistem Ukur Tanah Bantuan Komputer	36
3.3	Sistem Pengurusan Data Kadaster	37
3.3.1	Sistem Pemprosesan Kadaster	38
3.3.2	Sistem Pengesahan Kualiti (SPEK)	39
3.3.3	Sistem Pengurusan Imej Dokumen (SPID)	40
3.3.4	Sistem Pendaftaran Rekod Ukur (SRS)	42
3.3.5	Sistem Dagangan Elektronik	43
3.3.6	Sistem Maklumat Kaunter (CIS)	43
3.4	Peningkatan Sistem Pengurusan Data Kadaster	44
3.4.1	Sistem Pengurusan Lapisan GIS	45
3.4.2	Sistem Pemetaan Desktop (DMS)	48
3.4.3	Browser Eksekutif (EB)	48

	3.4.4	Pusat Operasi SPDK (SOC)	49
	3.4.5	Pusat Maklumat eSRS	49
	3.4.6	Modul eSKL	48
	3.4.7	Modul Produk Terakhir (DEP)	51
	3.4.8	Modul Penambahbaikan Perkhidmatan Kaunter	52
	3.4.9	Modul Intranet	53
	3.5	Rumusan	53
4		PANGKALAN DATA UKUR KADASTER	55
	4.1	Pendahuluan	55
	4.2	Latar Belakang	56
	4.3	Pangkalan Data Ukur Kadaster	57
	4.3.1	Kaedah Pempopulasian Data Kadaster Ke Dalam PDUK	58
	4.3.2	Pembangunan Pangkalan Data Ukur	61
	4.3.3	Struktur Data PDUK	64
	4.3.4	Peningkatan Ke atas PDUK	68
	4.3.5	Isu-Isu Data Kualiti Dan Integriti PDUK	69
	4.3.5.1	Status Sempadan Lot	71
	4.3.5.2	Status Keluasan Lot	73
	4.3.5.3	Status Koordinat Sistem	74
	4.3.5.4	Penggunaan Koordinat Mempelot	75
	4.3.5.5	Data Migrasi Dari Sistem Mini-CALS	76
	4.3.5.6	Maklumat Ukuran Kelas Tiga (3)	76
	4.3.5.7	Maklumat Yang Tidak Lengkap Dan Terkini	77
	4.4	Rumusan	77

5	SISTEM PENDAFTARAN TANAH	
	BERKOMPUTER	79
5.1	Pendahuluan	79
5.2	Pendaftaran Tanah	81
5.3	Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer	81
5.3.1	Latar Belakang	82
5.4	Ciri-Ciri Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer	83
5.5	Kandungan Maklumat	84
5.6	Hasil Pengeluaran Sistem SPTB	85
5.6.1	Dokumen Hak Milik Daftar Komputer (DHDK)	85
5.6.2	Dokumen Hak Milik Keluaran Komputer (DHKK)	86
5.6.3	Sijil Carian	86
5.6.4	Dokumen Verifikasi	86
5.7	Proses Pendaftaran Tanah	87
5.8	Dokumen Hakmilik Cetakan Komputer	88
5.9	Struktur Teknikal	89
5.10	Pangkalan Data SPTB	91
5.11	Carian Dokumen	91
5.11.1	Carian Persendirian	91
5.11.2	Carian Rasmi	92
5.12	Penukaran Hakmilik Manual Kepada Bentuk Hakmilik Komputer	93
5.13	Pendaftaran Urusniaga Dan Bukan Urusniaga	94
5.14	Kegunaan Data SPTB	94
5.15	Rumusan	95

6	ISU-ISU PENGINTEGRASIAN PDUK DAN SPTB	96
6.1	Pendahuluan	96
6.2	Isu-Isu Pengintegrasian	97
6.2.1	Ketiadaan Mekanisme Perkongsian Data Antara Organisasi	97
6.2.2	Kelengkapan PDUK	99
6.2.3	Penyenggaraan Data Dan Sistem	99
6.2.4	Penstrukturan Agensi	100
6.2.5	Isu-Isu Pengoperasian	100
6.3	Elemen-Elemen Pengintegrasian	100
6.3.1	Kualiti dan Integriti Data	101
6.3.2	Fleksibiliti	101
6.3.3	Kemudahan Pencapaian Data	102
6.3.4	Hak Pemilikan Data Dan Kerahsiaan Data	102
6.4	Peralatan	102
6.5	Cadangan Model Pengintegrasian	103
6.6	Model Jaringan Penyenggaraan	105
6.7	Ciri-Ciri Model Konseptual Pengintegrasian	107
6.7.1	Organisasi	108
6.7.2	Teknologi	109
6.7.3	Pangkalan Data	109
6.7.4	Perundangan	110
6.7.5	Amalan Dan Prosedur Kerja	112
6.8	Rumusan	113
7	KESIMPULAN, CADANGAN DAN PENUTUP	114
7.1	Rumusan Kajian	114
7.2	Kesimpulan	115
7.3	Cadangan	118
7.4	Penutup	118

BIBLIOGRAFI	120-124
--------------------	---------

LAMPIRAN A-G	125-131
---------------------	---------

SENARAI JADUAL

NO. JADUAL	TAJUK	MUKA SURAT
2.1	Sistem Pasaran Tanah	22
3.1	Keterangan Modul Sistem Pemprosesan Kadaster	39
3.2	Keterangan Modul Sistem Pendaftaran Rekod Ukur	42
3.3	Sumber Penawanan Lapisan Data	46
3.4	Maklumat Fail Ukur Digital	50
3.5	Senarai Lampiran Dalam Modul eSRS	50
3.6	Maklumat eSKL	51
4.1	Format Fail ASCII JUPEM	60
4.2	Fail-Fail ASCII <i>Out-Source</i>	61
4.3	Jumlah lot Dalam PDUK Berbanding Lot Siap Diukur	62
4.4	Model Data PDUK	66
4.5	Analisis Perbezaan Koordinat Sistem Berbanding Koordinat Jilid Kira	75
5.1	Bilangan Hakmilik Di Negeri-Negeri Semenanjung Malaysia	80
5.2	Kandungan Maklumat Dalam SPTB	84
5.3	Penukaran Borang Dokumen Hak Milik Manual Kepada SPTB	89

SENARAI RAJAH

NO. RAJAH	TAJUK	MUKA SURAT
1.1	Carta Alir Metodologi Kajian	10
2.1	Perspektif Sistem Kadaster	16
2.2	Pengintegrasian Sistem Maklumat Tanah	18
2.3	Komponen Kadaster Pelbagai Guna	19
2.4	Model Konseptual Sistem Kadaster	20
2.5	Model Konseptual Bagi Pembangunan Berterusan	23
2.6	Model Konseptual Sistem Maklumat Tanah	29
2.7	Bahagian Kadaster Bagi Sistem Maklumat Tanah	30
2.8	Hubungan Di antara Komponen Spatial Dan Komponen Tekstual	32
3.1	Imej Raster Pelan Akui Dalam SPID	41
3.2	Menunjukkan Konfigurasi Sistem Pengurusan Lapisan GIS	47
3.3	Rajah Skima Browser Eksekutif	48
4.1	Perhubungan Pangkalan Data Mini-CALS dan PDUK	58
4.2	Pembangunan Pangkalan Data Kadaster	64
4.3	Model Hubungan Entiti Dan Atribut PDUK	65
4.4	Struktur Pangkalan Data PDUK	67
4.5	Sistem Rujukan Rekod-Rekod Kadaster	68
4.6	Kepincangan Sempadan Lot Dalam PDUK	71
4.7	Kepincangan Sempadan Lot Dalam PDUK	72
4.8	Kehilangan Lot Kecil Dalam PDUK	72
5.1	Konfigurasi SPTB	90
6.1	Model Konseptual Komunikasi Pengintegrasian PDUK-SPTB	105

6.2	Model Jaringan Penyenggaraan Data Berdigit	106
6.3	Ciri-Ciri Model Pengintegrasian PDUK-SPTB	108

SENARAI SINGKATAN

ABT	-	Agensi Berkaitan Tanah
CALS	-	<i>Computer Assisted Land Survey System</i>
CAMS	-	<i>Computer Assisted Mapping System</i>
CCS	-	<i>Coordinated Cadastre System</i>
CIS	-	<i>Counter Information System</i>
CLRS	-	<i>Computerized Land Registration System</i>
CPS	-	<i>Cadastral Processing System</i>
DCDB	-	<i>Digital Cadastral Database</i>
DEP	-	<i>Digital End Product</i>
DMS	-	<i>Desktop Mapping System</i>
DHDK	-	Dokumen Hak Milik Daftaran Komputer
DHKK	-	Dokumen Hak Milik Keluaran Komputer
EB	-	<i>Executive Browser</i>
eSKL	-	Elektronik Surihan Kerjaluar
eSRS	-	<i>Electronic Survey Record System</i>
GIS	-	<i>Geographic Information System</i>
GLMS	-	<i>GIS Layer Management System</i>
ICT	-	<i>Information And Communication Technology</i>
IT	-	<i>Information Technology</i>
JUPEM	-	Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia
JTB	-	Juruukur Tanah Berlesen
JK	-	Jilid Kiraan
KTN	-	Kanun Tanah Negara
LAN	-	<i>Local Area Network</i>
LIS	-	<i>Land Information System</i>
MacGDI	-	<i>Malaysian Center of Geospatial Data Infrastructure</i>
NALIS	-	<i>National Land Information System</i>
PDUK	-	Pangkalan Data Ukur Kadaster

PTD	-	Pentadbir Tanah dan Daerah
PTG	-	Pengarah Tanah dan Galian
SOC	-	SPDK <i>Operation Center</i>
SPDK	-	Sistem Pengurusan Data Kadaster
SPEK	-	Sistem Pengesahan Kualiti
SPID	-	Sistem Pengurusan Imej Dokumen
SPTB	-	Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer
SQL	-	<i>Structural Query Language</i>
SRS	-	<i>Survey Record System</i>
TIFF	-	Tag Image File Format
UPI	-	<i>Unique Parcel Identifier</i>
VPN	-	<i>Virtual Private Network</i>
WAP	-	<i>Wireless Application Protocol</i>

SENARAI LAMPIRAN

LAMPIRAN	TAJUK	MUKA SURAT
A	Konfigurasi SPDK	125
B	Carta Alir Penawanan Data Imej SPID	126
C	Konfigurasi Peningkatan SPDK	127
D	Kewujudan Bersama Data Integrasi Di antara SPDK Dan SPDK <i>Upgrade</i>	128
E	Carta Alir Pempopulasian PDUK	129
F	Contoh Borang B1	130
G	Contoh Borang B2	131

BAB 1

PENGENALAN

1.1 Pendahuluan

Perkembangan teknologi dan kemajuan komputer telah mencetuskan perubahan drastik secara global dan membawa satu revolusi baru kepada hampir kesemua bidang yang melibatkan aktiviti manusia. Bidang kadaster, salah satu bidang tertua di dunia turut menerima perubahan tersebut secara positif selari dengan reformasi kadaster yang berlaku di peringkat antarabangsa. Sistem pengukuran kadaster di Malaysia yang berfungsi untuk menyokong sistem pendaftaran tanah negara telah mengambil inisiatif untuk menggantikan pengurusan data kadaster analog kepada data kadaster berdigit. Keadaan ini, sangat dipengaruhi oleh penggunaan komputer dan peralatan ukur yang mampu merekodkan cerapan padang secara elektronik. Kewujudan data kadaster berdigit kini merupakan data asas yang boleh digunakan sebagai data spatial yang merujuk kepada lokasi geografi lot tanah dan juga data tekstual yang merujuk kepada maklumat atribut proses pendaftaran dan pindah milik lot tanah tersebut.

Pengukuran kadaster dan pemetaan merupakan tanggungjawab kerajaan persekutuan manakala pentadbiran tanah merupakan bidang kuasa mutlak kerajaan negeri masing-masing. Dalam konteks ini, Jabatan Ukur dan Pemetaan Malaysia (JUPEM) yang mana merupakan salah satu jabatan kerajaan persekutuan bertanggungjawab mengendalikan aktiviti pengukuran kadaster sebagai salah satu fungsi utama jabatan di setiap negeri selain daripada aktiviti pemetaan negara. Aktiviti pendaftaran tanah pula dipertanggungjawabkan kepada Pentadbir Tanah Daerah dan Pendaftar Hakmilik Tanah mengikut sempadan pentadbiran daerah dan

negeri masing-masing. Tanah pertanian yang kurang dari 10 ekar, pendaftarannya kendalikan oleh Pentadbir Tanah dan Daerah manakala tanah pekan, tanah bandar dan tanah pertanian yang keluasannya 10ekar dan keatas pendaftaran dikendalikan oleh Pendaftar Hak Milik Tanah kecuali pemegangan tanah dibawah Akta Penempatan Berkelompok 1960 (Group Settlement Act,1960).

Walaupun kedua-dua organisasi ini, Jabatan Ukur dan Pemetaan serta Pejabat Tanah dan Daerah berfungsi di bawah bidang kuasa berlainan iaitu kerajaan persekutuan dan kerajaan negeri namun, persamaan ideologi politik di antara pusat dan negeri serta kerjasama yang sedia wujud sejak zaman penjajahan British dahulu, di antara kedua-dua jabatan ini dapat menyediakan satu sistem kadaster yang cekap dan selamat dalam membekalkan maklumat lengkap ke atas tanah yang dikeluarkan hak milik secara manual. Dalam pada itu, sebagai contoh misalnya kepincangan yang mungkin wujud antara kedua-dua organisasi tersebut akibat perubahan kerajaan negeri yang berlainan dari kerajaan pusat sudah tentu akan mempengaruhi dan merumitkan lagi keadaan sistem pentadbiran dan pengurusan tanah secara umum dan pendaftaran tanah secara khususnya di peringkat negeri seperti berlaku ke atas negeri Kelantan dan Terengganu dalam pilihan raya tahun 1999. Oleh sebab itu keperluan di adakan satu mekanisme pengintegrasian di antara agensi-agensi berkaitan tanah di antara jabatan khususnya Jabatan Ukur dan Pemetaan Negeri, Pejabat Pengarah Tanah dan Galian dan Pejabat Tanah Daerah boleh memainkan peranan dalam memodenkan pentadbiran dan pengurusan tanah yang lebih cekap berlandaskan Teknologi Maklumat dan Komunikasi masa kini.

JUPEM telah ditubuhkan pada tahun 1885 di bawah sistem pemerintahan penjajahan British dan merupakan salah satu jabatan kerajaan tertua di Malaysia (Abdul Majid, 1997). Fungsi utama Jabatan pada masa itu adalah membekalkan surat hak milik dengan pelan lot tanah berdasarkan Sistem Torrens. Perubahan dasar kerajaan berhubung dengan aktiviti ekonomi berasaskan sektor pertanian kepada sektor pembinaan dan perindustrian pada awal tahun 1980an menyebabkan berlakunya pembangunan tanah secara pesat. Ini menyebabkan pertambahan beban kerja kepada jabatan. Menyedari hakikat ini serta memenuhi kehendak pembangunan tanah yang bakal dihadapi, JUPEM telah mengambil beberapa langkah proaktif dalam operasi kutipan data di lapangan dan kerja pemprosesan di

pejabat. Pada awal tahun 1980an sistem komputer mula digunakan dalam operasi pemprosesan data kadaster (Abdul Majid, 1994).

Melalui dasar modenisasi dan pengkomputeran, JUPEM telah memulakan Sistem Ukur Tanah Bantuan Komputer (*Computer Assisted Land Survey System, CALS*) sebagai projek perintis di Negeri Johor pada tahun 1986. Projek tersebut dibiayai sepenuhnya oleh kerajaan dibawah Rancangan Malaysia Kelima 1986 - 1990. Walaupun sistem ini bertujuan untuk mempercepatkan pemprosesan jilid kiraan dan penyediaan pelan akui, malah ia juga mendorong jabatan secara tidak langsung penghasilan pangkalan data ukur kadaster (Ahmad Fauzi Nordin, 2001). Seterusnya, sistem CALS tersebut dilaksanakan di negeri Pahang pada tahun 1994. Kedua-dua sistem CALS di Johor dan Pahang terbukti mempercepatkan operasi jabatan dalam menyediakan data kadaster berdigit. Hasil daripada kejayaan ini, Sistem CALS akhirnya telah diperkenalkan di semua negeri di Semenanjung Malaysia pada tahun 1995 dengan nama singkatan Mini-CALS.

Pangkalan data ukur kadaster Mini-CALS yang telah diwujudkan di semua negeri pada mulanya digunakan untuk keperluan jabatan. Walau bagaimanapun, data kadaster berdigit ini telah menjadi keperluan jabatan-jabatan kerajaan yang lain serta agensi swasta untuk digunakan sebagai data asas dalam Sistem Maklumat Geografi dan Sistem Maklumat Tanah. Keperluan ini turut didorong oleh kerajaan untuk menubuhkan Sistem Infrastruktur Maklumat Tanah Kebangsaan (*National Land Information Infrastructure System/ NaLIS*) pada tahun 1997 bertujuan untuk menyediakan kemudahan dan koordinasi dalam aktiviti kutipan, penghasilan dan penyebaran maklumat berkaitan tanah di kalangan agensi kerajaan berasaskan kepada teknologi dan infrastruktur organisasi di peringkat kebangsaan (Ahmad Fauzi Nordin, 2001). Pada 1 Disember 2002 NaLIS ditukar nama kepada *Malaysian Geospatial Data Infrastructure* (MyGDI) dan kini dikenali sebagai Pusat Infrastruktur Data Geospatial Negara (*Malaysian Centre for Geospatial Data Infrastructure, MaCGDI*).

Memandangkan permintaan terhadap data kadaster berdigit kian meningkat di kalangan agensi-agensi kerajaan, badan berkanun mahupun sektor swasta, JUPEM telah mempertingkatkan Sistem Mini-CALS kepada Sistem Pengurusan

Data Kadaster (SPDK) pada tahun 1998 bagi memenuhi serta menyokong keperluan data berdigit pelbagai pengguna (*Multiple User*). Dalam sistem SPDK terdapat Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK) dan lain-lain modul pemprosesan yang direka khas untuk mengendalikan mekanisme pengumpulan, penyimpanan, penyenggaraan dan penyerahan data kadaster berdigit dalam persekitaran teknologi Sistem Maklumat Geografi (*Geographical Information System/ GIS*).

Pejabat Ketua Pengarah Tanah Dan Galian yang berfungsi dibawah Kementerian Sumber Asli dan Alam Sekitar dahulu di kenali sebagai Kementerian Tanah Dan Pembangunan Koperasi memulakan projek perintis Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer (SPTB) di Wilayah Persekutuan, Kuala Lumpur pada tahun 1990. Antara tujuan utama SPTB ialah untuk memodenkan serta mempercepatkan proses pendaftaran hak milik dan urusan tanah di Pejabat PTD dan Pendaftar Hak Milik di Pejabat PTG lebih kos efektif. Segala proses pendaftaran dan operasi urusan dokumen hak milik tanah yang dijalankan melalui komputer mewujudkan pangkalan data SPTB. Sistem pangkalan data tersebut dapat menyimpan maklumat pendaftaran tanah dan rekod urusan tanah dalam bentuk data atribut.

Kedua-dua sistem PDUK dan Pangkalan Data SPTB ternyata mengandungi maklumat data kadaster berdigit yang merangkumi data spatial lot tanah yang penting dalam urusan pendaftaran hak milik dan urusan tanah. Mengikut Sistem Torrens yang diamalkan di Malaysia, Sistem Pendaftaran Tanah dianggap tidak lengkap jika tidak disertakan dengan grafik pelan akui (data spatial) yang mengandungi koordinat sempadan lot tanah yang menerangkan nilai-nilai bearing, jarak dan keluasan untuk menentukan sempadan dengan sah dibawah undang-undang Kanun Tanah Negara, 1965 (KTN sek.396). Malangnya kedua-dua sistem ini beroperasi secara bersendirian (*stand-alone system*). Hubungan jalinan di antara kedua-dua jabatan dalam perkongsian maklumat secara manual merupakan satu pengabaian dalam era pembaharuan teknologi jaringan (*modern networking technology*).

1.2 Pernyataan Masalah

Di bawah projek Sistem Pengurusan Data Kadaster (SPDK), JUPEM di semua negeri Semenanjung Malaysia telah menukarkan pelan-pelan kadaster ke dalam bentuk digital dan disimpan dalam Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK). Memandangkan peta kadaster bersifat dinamik, maka perubahan yang berlaku ke atas bidang tanah perlu dikemaskinikan dalam PDUK. Proses penyenggaraan PDUK secara umumnya melibatkan dua aspek iaitu; pengemaskinian berterusan dan penambahbaikan maklumat mengikut keperluan semasa (Williamson.I.P and Enemark.S, 1996).

Sehubungan dengan ini, maklumat- maklumat yang disimpan dalam PDUK dan SPTB adalah merupakan data berdigit hasil daripada penggunaan komputer di jabatan masing-masing. PDUK mengandungi data spatial dan sebahagian data atribut manakala SPTB pula mengandungi data atribut berkenaan dengan pendaftaran dan urusniaga lot tanah. Dalam hal ini tanah merupakan objek manakala PDUK dan SPTB merupakan subjek-subjek yang terlibat dalam aktiviti pengumpulan, pemprosesan, pegemaskinian, penyimpanan dan penyebaran maklumat dalam rangka kerja jabatan masing-masing. Malangnya aktiviti-aktiviti tersebut dikendalikan oleh dua buah organisasi kerajaan berlainan (kerajaan pusat dan kerajaan negeri) yang saling berinteraksi dalam rangka kerja kadaster. Pada masa ini, semua proses perhubungan di antara kedua-dua agensi ini berlaku secara manual menyebabkan faedah besar hasil daripada pengintegrasian antara PDUK dan SPTB tidak dapat dimanfaatkan sepenuhnya dalam aspek perkongsian dan penyenggaraan data kadaster berdigit.

Dalam konteks ini, didapati tiada penyelidikan dan pendokumentasian yang menyeluruh telah dijalankan ke atas pelaksanaan kedua sistem SPDK dan SPTB serta pengintegrasian antara PDUK dan SPTB. Malah, isu-isu yang berkaitan dengan penyenggaraan peta kadaster berdigit dan pengguna dikendalikan secara berasingan di bawah bidang kuasa jabatan masing-masing belum lagi di beri tumpuan serius. Hal ini telah mewujudkan proses pertindihan maklumat khususnya

dalam tindakan kutipan, pemrosesan dan penyimpanan data. Maka pangkalan data kadaster berdigit perlu diselaraskan dari segi penyenggaraan dan pengemaskinian untuk mewujudkan satu mekanisme pengintegrasian PDUK dan SPTB yang boleh digunapakai oleh kedua-dua agensi ini, malah dapat dimanfaatkan sepenuhnya di kalangan pengguna data kadaster berdigit yang lain.

1.3 Tujuan Kajian

Kajian ini bertujuan untuk mengkaji pelaksanaan Sistem Pengurusan Data Kadaster (SPDK), Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK) dan Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer (SPTB) serta menghasilkan satu pendekatan bagi pengintegrasian data PDUK dan SPTB dalam rangka kerja bidang kadaster.

1.4 Objektif Kajian

Objektif kajian ini dibahagikan kepada tiga (3) bahagian seperti berikut :

1. Mengkaji secara terperinci ke atas Sistem Pengurusan Data Kadaster (SPDK) dan Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK).
2. Mengkaji secara terperinci ke atas Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer (SPTB).
3. Membangunkan satu Model Konseptual bagi mengintegrasikan PDUK dan SPTB.

1.5 Skop Kajian

Skop kajian untuk mencapai objektif pertama (1) adalah seperti berikut:

- a) Mengenalpasti dan mendokumentasikan proses-proses pelaksanaan Modul Pengurusan Imej Dokumen.
- b) Mengenalpasti dan mendokumentasikan proses-proses pelaksanaan Modul Sistem Maklumat Kaunter.
- c) Mengenalpasti dan mendokumentasikan proses-proses pelaksanaan Modul Perdagangan Elektronik.
- d) Mengenalpasti dan mendokumentasikan fungsi Sistem Pengesahan Kualiti.
- e) Mengkaji struktur data dalam Pangkalan Data Ukur Kadaster.
- f) Mengkaji proses mempopulasikan semula koordinat tepat ke dalam Pangkalan Data Ukur Kadaster.
- g) Mengkaji aspek-aspek peningkatan sistem.

Skop kajian untuk mencapai objektif kedua (2) pula adalah seperti berikut:

- a) Mengkaji proses-proses pendaftaran dokumen hak milik.
- b) Mengkaji proses-proses pendaftaran urusniga tanah.
- c) Mengkaji struktur data dalam Pangkalan Data Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer.
- d) Mengkaji kaedah penyenggaraan pangkalan data.

Skop kajian untuk mencapai objektif ketiga (3) pula adalah seperti berikut:

- a) Mengkaji dan mengenal pasti isu-isu pelaksanaan pengintegrasian.
- b) Menentukan elemen-elemen yang terlibat dalam pengintegrasian.
- c) Mengkaji dan menentukan alat pengintegrasian.
- d) Mengkaji dan menentukan bentuk model konseptual bagi pengintegrasian PDUK dan SPTB.
- e) Membuat penganalisan ke atas model konseptual yang akan dibangunkan.

1.6 Kepentingan Dan Sumbangan kajian

Kajian ini amat penting kerana terdapat kecenderungan di kalangan agensi-agensi kerajaan dan swasta untuk menggunakan sistem maklumat tanah yang mengandungi maklumat pelan ukur dan pendaftaran tanah berdigit. Gabungan maklumat digital ini sangat penting untuk melaksanakan perancangan pembangunan tanah serta membuat keputusan tepat dalam menguruskan sumber alam sekitar dengan lebih kos efektif. Pada masa ini, data-data berkaitan tanah disimpan dan diuruskan oleh jabatan masing-masing yang berfungsi secara bersendirian (*stand-alone*). Sistem-sistem komputer dalam jabatan masing-masing mengandungi sumber maklumat tanah yang amat bernilai. Proses kutipan, penyenggaraan, penyimpanan dan pengedaran data yang berkaitan tanah adalah merupakan perkara yang memerlukan belanja yang tinggi dan mengambil masa yang panjang. Sekiranya dapat diambil satu pendekatan dan penyelarasan bersepadu dalam megintegrasikan data-data kadaster tersebut maka hasil kajian ini dijangka akan memberi sumbangan khususnya kepada JUPEM, PTD dan PTG dan kepada kerajaan termasuk lain-lain agensi berkaitan tanah pada amnya.

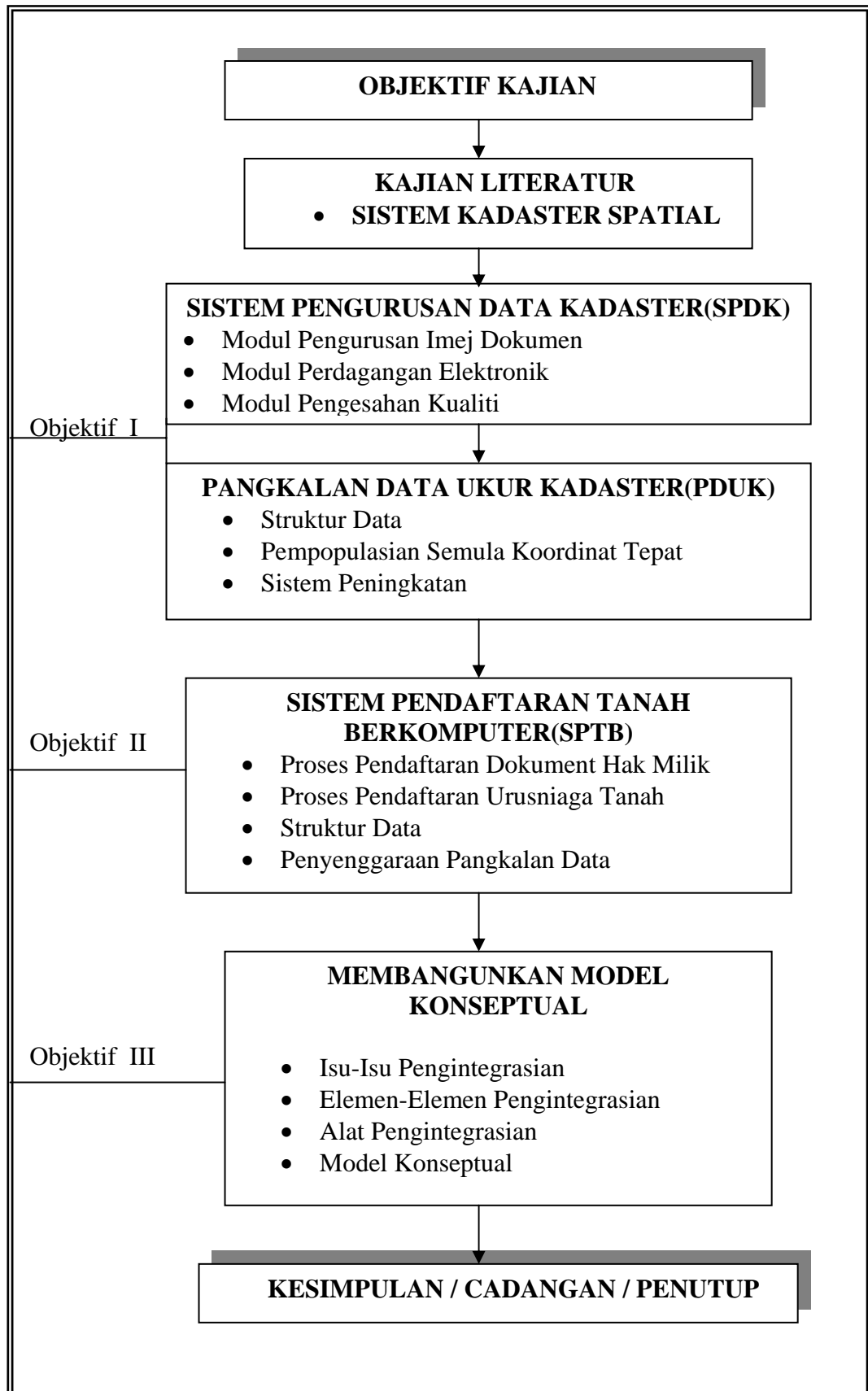
1.7 Metodologi Kajian

Metodologi kajian ini adalah berdasarkan kepada penyelidikan ke atas pelaksanaan sistem-sistem pengkomputeran di Jabatan Ukur dan Pemetaan, Pejabat Tanah dan Galian serta Pejabat Tanah Daerah yang melibatkan komponen kepada Sistem Kadaster di Semenanjung Malaysia. Ini dilakukan melalui kajian literatur ke atas laporan-laporan teknikal, kertas-kertas seminar, buku-buku, artikal-artikal dan dokumen-dokumen lain yang berkaitan dengan penyelidikan ini.

Maklumbalas diterima dari pelaksanaan sistem-sistem tersebut dianggap penting dalam mendedahkan isu-isu berkaitan, maka metodologi lawatan dan kaedah perbincangan serta menemubual pegawai-pegawai yang mengendalikan sistem-sistem tersebut serta maklum balas yang diterima dari mereka turut diambilkira dan

diberi pertimbangan yang sewajarnya dalam membangunkan model konsep pengintegrasian PDUK dan SPTB.

Memandangkan kajian ini melibatkan beberapa objektif yang saling mempunyai hubungan antara satu sama lain maka, Metodologi Kajian ini diringkaskan seperti mana ditunjukkan dalam carta alir pada Rajah 1.1.



Rajah 1.1: Carta Alir Metodologi Kajian

1.8 Struktur Kandungan Topik

Penulisan tesis projek sarjana ini diaturkan melalui 7 Bab. **Bab 1** bermula dengan pengenalan memberikan penjelasan dan penerangan mengenai latar belakang, pernyataan masalah, objektif, skop kajian dan metodologi kajian.

Bab 2, merupakan kajian literatur mengenai beberapa komponen kepada data kadaster spatial, sistem kadaster dan konsep kadaster pelbagai guna dan infrastruktur data spatial dalam konteks pembangunan berterusan. Dalam bab ini turut diberi penerangan mengenai definisi kadaster oleh pasukan bertugas di bawah Pertubuhan Bangsa-Bangsa Bersatu serta penerangan mengenai komponen data dan organisasi kadaster.

Bab 3, menerangkan mengenai Sistem Pengurusan Data Kadaster. Penerangan mengenai Sistem CALS disusuli latar belakang SPDK dimuatkan dalam bab ini. Beberapa komponen dan sub-modul kepada sistem SPDK dan peningkatan kepada SPDK telah dikaji dan diterangkan. Satu perhubungan mewujudkan pangkalan-pangkalan data kadaster dan lain-lain isu berkaitan dengan pelaksanaan sistem SPDK telah dibincangkan.

Bab 4, menerangkan sistem Pangkalan Data Ukur Kadaster (PDUK). Beberapa pangkalan data yang wujud dibawah SPDK seperti SPID, SRS dan GLMS dianalisis dari segi fungsi, kandungan dan kegunaannya. Aspek-aspek integrati data dalam PDUK, serta status-status sempadan, keluasan dan koordinat tanda sempadan lot turut dikaji, dianalisis dan dikemukakan dalam bab ini.

Bab 5, memuatkan penerangan latar belakang mengenai Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer di Pejabat Tanah Daerah dan Pejabat Tanah dan Galian. Dalam bab ini turut diterangkan kaedah pendaftaran dokumen hak milik tanah serta operasi-operasi yang dikendalikan oleh sistem tersebut.

Bab 6, berdasarkan kepada kajian terhadap komponen-komponen yang diterangkan dalam bab-bab di atas serta kefahaman yang diperolehi dari kajian ini,

membincangkan isu-isu yang berkaitan dengan pengintegrasian PDUK dan SPTB dan membangun Model Konseptual Pengintegrasian.

Bab 7, merupakan bab kesimpulan dan cadangan yang dapat dirumuskan daripada kajian ini. Bab ini memuatkan rumusan keseluruhan bab-bab yang terkandung dalam kajian ini dengan beberapa cadangan yang perlu diberi perhatian dan aspek aspek yang perlu diambil kira sebelum mengadakan pengintegrasian PDUK dan SPTB dan peningkatan sistem-sistem tersebut di masa hadapan. Berakhir dengan kesimpulan hasil kajian dan penutup.

7.3 Cadangan

Pertama, sistem automasi dan pengintegrasian pangkalan data memerlukan strategi peningkatan, penambahbaikan dan penstrukturan semula sistem pangkalan data dan proses kerja baru secara digital sepenuhnya supaya faedah pengautomasian dapat direalisasikan.

Kedua, prinsip asas konsep pengintegrasian ialah data spatial kadaster dan maklumat bukan spatial seperti maklumat tekstual tanah dan dokumen surat hak milik digital akan berupaya menjadi satu komponen digital yang boleh digunapakai dan diuruskan secara *online* dengan menggunakan teknologi internet. Ini akan membolehkan pengguna-pengguna maklumat tanah seperti Juruukur Tanah Berlesen, Pemaju, Jurunilai Hartanah, Peguam boleh mengambil bahagian dalam jaringan internet dan membangunkan jalinan baru berkenaan dengan pendaftaran dan urusniaga tanah dalam persekitaran digital.

Ketiga, memandangkan Kementerian Sumber Asli Dan Alam Sekitar bercadang mewujudkan konsep eTanah (Elektronik Tanah) di semua Pejabat-Pejabat Tanah, pertimbangan sewajarnya perlu diberi untuk mengadakan kerjasama dan penyelarasan di kalangan agensi-agensi berkaitan tanah khususnya hubungan kerja yang melibatkan Pejabat Tanah dan JUPEM negeri dalam hal-hal berkaitan dengan perolehan sistem *hardware*, *software* dan aplikasi GIS serta RDBMS yang serasi (*compatible*) memungkinkan pengintegrasian antara sistem dapat dilaksanakan dengan mudah.

7.4 Penutup

Pada keseluruhannya hasil kajian ini telah mencapai ketiga-tiga objektif yang telah ditetapkan. Pertama, telah dibuat kajian terperinci ke atas sistem-sistem SPDK dan PDUK. Kedua, telah dibuat kajian terperinci ke atas sistem SPTB. Ketiga, berjaya membangunkan Model Konseptual bagi mengintegrasikan PDUK dan SPTB.

Memandangkan teknologi ICT sedang berkembang maju ke era digital maka adalah menjadi tanggungjawab agensi-agensi berkaitan tanah mewujudkan pengintegrasian pangkalan data dalam suasana kerja digital untuk menjimatkan kos penyenggaraan pangkalan data di samping meningkatkan sistem penyampaian perkhidmatan kepada rakyat secara umum dan khususnya kepada pengguna data kadaster berdigit .

BIBLIOGRAFI

- Abdul Majid Mohamad (1997). *Cadastral Reform in Malaysia. FIG Symposium on Cadastral System in Developing Countries*. Penang:, Malaysia.
- Abd.Majid A.Kadir (1997). *Towards the Implementation of Coordinated Cadastral System for Malaysia: An Analysis of Results of a Pilot Study in the State of Melaka.Symposium on Cadastral System in Developing Counties* .Kuala Lumpur, Malaysia.
- Abd.Majid A.Kadir,Ghazali Desa dan Abdullah Hisam (2000). *Sistem Maklumat Tanah: Prinsip dan Amalan*. Fakulti Kejuruteraan dan Sains Geoinformasi,Universiti Teknologi Malaysia.
- Ahmad Fauzi Nordin (2001). *Institutional Issue On The Implementation Of The Coodinated Cadastral System For Peninsular Malaysia: A Study on the Legal and Organisational Aspects*. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. Tesis Projek Sarjana.
- Abdullah Hisam Omar (2003). *The Development of Coordinated Cadastral System for Peninsular Malaysia: Universiti Teknologi Malaysia, Skudai*. Tesis Projek Sarjana.
- Andersson, S. (1981). *LIS, What is that? - An Introduction. FIG 301.1, XVI International Congress of Surveyors*, Montreux.
- Beer,S.(1984). *The Viable System Model: it's provenance, Development, methodology and pathalogy*. Journal of the Operational Research Society,35(1): 7-25.
- Belconnen (1994). *Geocentric Datum of Australia : A New Era of Australia*, Australian Surveying & Land Information Group.
- Brown, A.G (1996). *Defining the Cadastral Layer of a Municipal GIS Using Registered Land Parcels. Proceeding of GIS/LIS, Annual Conference and Exposistion*. Denver, Colorado, USA, 19-21 November 1996.
- Blick, G.H., Linnell,G., (1997). *The Design of a New Geodetic Network and Datum for New Zealand*, Presented at the First Trans Tasman Surveyors Conference 12-18 April, 1997, Newcastle, Australia.

- Cook, J. S. (1994). *A Cybernetic Approach to Land Management Issues*. PhD Thesis, Queensland University of Technology.
- Dale, P. F. (1979). *A Systems View of the Cadastre*. Survey Review, XXV(191): 28-32.
- Dale, P. F. and McLaughlin, J. D. (1988). *Land Information Management: An introduction with special reference to cadastral problems in Third World Countries*. Oxford: Clarendon Press.
- DOLA (1986). *Feasibility Study into a Coordinate Cadastre for South Australia*, Department of Lands (South Australia) System, The Canadian Surveyor. Vol.29(1). 9-21.
- DOLA (1995). Technical Report: *Digital Cadastral Database In Australia*, The Australian Surveyor. 40 (3). 235-244. Deakin: The Institute of Surveyor Australia.
- Don Grant, Tadeusz Dawidowski & Ralph Winmill (1997). *New Zealand Tenaure 2000 : Full Integration and Automation of the New Zealand Survey and Title Systems*, Presented at the annual conference of GeoComputation '97 & SIRC '97, University of Otago , New Zealand.
- Dawidowski, T.A., Burgess, P., (1996). *S Paradigm Shift-Surveying ini a Digital Environment.*, Presented 37th Australian Survey Congress, Perth, Australia.
- Effenberg, w. and Williamson, I.P. (1997). *Digital Cadastral Database: The Australian Experience. Proceeding of AGI 97 Conference*. Melbourne: University of Melbourne.
- Enemark, S. (1987). *Legal Aspects by Introducing a Dynamic Digital Cadastral Map in Denmark*. OEEPE, *Proceedings of the Workshop on Cadastral innovations*. Lausanne, 30 November 1987.
- Enemark, S. (1997) (a). *Updating Cadastral Maps- The Danish Experience. Congress Preceedings, International Federation of Surveyors (FIG), Commission 7*. Brighton, England, April 1997.
- Enemark, S. (1997) (b). *Cadastral Applications for Land Management. Proceeding of European Conference on Geographic Information*, Eurogi, Vienna, Austria, April, 1997
- Enemark, S (1998). *Reinforcing the Land Market Approch in Survey in Education. Proccedings of MOLA- Managers of Land Information –Economic Commission for Europe, Workshop on Land Market.*, Budapest, 30 November 1998.
- Enemark, S. (1999). *Land Administration in Denmark. The Danish Way*. Danish Association of Charter Surveyors, Copenhagen. 1 ISSN 1399-59 IX.

- Eden, R. J.(1988). *Modelling for Land Information System Development in Australia and in particular Queensland*. Ph.D Thesis, University of Queensland.
- Elfick, M.H.(1995). *Cadastral Geometry Management System*. The Australian Surveyor, 40(1): 35 – 40.
- FIG (1995) Statement on the Cadastre. International Federation of Surveyors (FIG) Bureau, Canberra, Australia.
- Hawerk, W.(1995). *Grundbuch and Cadastral Systems in Germany, Austria and Switzerland. Proceedings of Commission 7, Seminar on Modern Cadastres and Cadastral Innovation*. Delft, The Netherlands, May 1995.
- Henssen, J.(1995). *Basic principles of the main cadastral systems in the world. Proceedings of Commission 7, Seminar on Modern Cadastres and Cadastral Innovation*. Delft, The Netherlands, May 1995.
- Hoflinger, E.(1993). *From Cadastre to Land Information System. Proceedings of the 40th Congress of Italina Consiglio nazionale Geometri*. Florence, Italy, June.
- Hesse, W. and Williamson, I.P.(1990). *A Review of Digital Cadastral Data Bases in Australia and New Zealand*. The Australian Surveyor, 35(4): 351-367.
- JUPEM (1997). *Manual Pengguna Sistem Pengurusan Pangkalan Data Kadaster*. Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia
- JUPEM (1997). *Surat Pekeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Bil. 1/1997. bertarikh 2 April*. Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia
- JUPEM (2002). *Kertas kerja-Kertas kerja Untuk Persidangan Pengarah-Pengarah Ukur 2002*. Kelantan: Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia.
- JUPEM (2003). *Laporan Pencapaian Setengah Tahun Pertama. Mesyuarat Pengurusan Bil.2/2003*. Kuala Lumpur: Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia.
- JUPEM (2003). *Surat Pekeliling Ketua Pengarah Ukur Dan Pemetaan Bil. 1/2003. bertarikh 12 Mac*. Jabatan Ukur Dan Pemetaan Malaysia
- KTN(1965). Kanun Tanah Negara (Akta 56 Tahun 1965) dan Peraturan.
- KPTG (1998). *Manual Pengguna Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer*, Pejabat Ketua Pengarah Tanah Dan Galian, Kuala Lumpur.
- Kaufmann, J and Steudler, D.(1998). *Cadastre 2014: A Vision for a future Cadastral System. Working Group 7.1 (1994-1998), Commission 7, International Federation of Surveyors (FIG)*. No. 0644 4533 1.

- Mc Laughlin, J.D.(1988). *Land Information Management. 1st Ed. Oxford:* Oxford University Press.
- Mohsin Hj. Ahmad (1993). *Pelaksanaan Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer (SPTB) Di Negeri-Negeri. Bengkel Pelaksanaan Projek Sistem Pendaftaran Tanah Berkomputer*, Kuala Lumpur. Kementerian Tanah dan Pembangunan Koperasi, Malaysia.
- NRC (1980). *Need for a Multi-purpose Cadaster. Panel on a Multi-purpose Cadaster, Committee on Geodesy, Assembly of Mathematics and Physical Sciences*. National Academy Press. Washington, D.C.
- Paul A. Longley, Michael F, Goodchild, David J.Maguire,David W.Rhind (2001) *Geographic Information System and Science*, New York.
- PSMA (1996). *Report on the PSMA/ICSM Workshop on Digital Cadastral Data Bases*, Public Sector Mapping Agencies. Melbourne. 5-7 August 1996.
- P.Van.Oosterom, C.H.J.Lemmen. (2001). *Spatial Data Management on A very Large Cadastral Database*. Delft University of Technology, The Netherlands.
- Ting, L. and Williamson I. (1999). *Land administration and cadastral trends: the impact of the changing humankind-land relationship and major global drivers. Proceedings of the UN-FIG Conference on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development*. Melbourne, Australia, 25-27 October 1999.
- Toms, K. N., Williamson, I. P., and Grant, D. M. (1987). *The Cadastre and The Emerging Land Information System in South Australia: Some Administrative Aspects*. The Canadian Surveyor, 41(2) 125-142.
- UN-FIG (1996) . *The Bogor Declaration on Cadastral Reform. United Nations-FIG Interregional Meeting of Experts on the Cadastre*, Bogor, Indonesia, Land Information Centre, NSW, Australia, 18-22 March, 1996.
- UN-FIG (1999). *The Bathurst Declaration. United Nations, International Federation of Surveyors. Report on the Workshop on Land Tenure and Cadastral Infrastructures for Sustainable Development*, Bathurst, Australia. 8-22 October 1999.
- Williamson, I. P. (1983). *Modern Cadaster for New South Wales*, Thesis Ph.D. University of New South Wales.
- Williamson, I. P. (1987). *The Future Role of the Spatial Data Base Within the Australian Capital Territory Land Information System*. The Australian Surveyor, 33 (5) 397-407.

- Williamson, I.P.(1990). *Cadastral Reform-A Vision for The 1990's* Professor of Suveying and Land Information The University of Melbourne, Parkville, Victoria, Australia.
- Williamson, I.P. (1991). *Cadastral Reform-A Vision for the 1990's. Proceedings of the 4th South East Asia Survey Congress*. 19-1 to 19-12. Kuala Lumpur: Department of Survey and Mapping Malaysia,
- Williamson, I.P. (1994). *Cadastral System in the Asia-Pacific Region- Experiences and lessons. FIG Land Records Conference / Geomatics Atlantic*, Melbourne: University of Melbourne.
- Williamson, I. P. (1996). *A Land Information Vision for Victoria. Department of Treasury and Finance, Government of Victoria*, Melbourne, Australia.
- Williamson, I. P. and Enemark, S. (1996). *Understanding Cadastral Maps*. The Australian Surveyor, 41(1): 38-52.
- Wong Kok Siong (1999). *Kearah Pelaksanaan Sistem Koordinat Homogen Untuk Semenanjung Malaysia*. Universiti Teknologi Malaysia, Skudai. Tesis Projek Sarjana.